



**CERTIFICATE OF MAILING PURSUANT TO 37 C.F.R. §1.8**

I hereby certify that this correspondence, pursuant to 37 C.F.R. §1.8, is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner of Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on:

DATE: 2-25-2004

BY: Julie A. Eslick

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY APPLICATION  
PURSUANT TO 35 U.S.C. 119 (b)**

**PATENT APPLICATION**

Applicant(s): Masayoshi SHIOYA, et al.  
Serial No.: 10/605,756  
Group Art Unit: 2655  
TITLE: RECORDING AND REPRODUCTION  
APPARATUS

Docket No.: 49288.0200  
Filing Date: October 23, 2003  
Confirmation No.: 2755

Commissioner of Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicant respectfully transmits herewith a certified copy of Japanese Patent Application No. 2002-309329 filed October 24, 2002, pursuant to 35 U.S.C. 119 (b).

This certified copy of the priority application is being filed prior to payment of the issue fee and therefore a petition requesting entry and the fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(i) is not required.

Respectfully submitted,

Date: 2-25-04

By: S. Kelly Reg. No. 45,875 for  
Michael K. Kelly  
Reg. No. 32,848

Enclosures: Japanese Patent Application No. 2002-309329

**SNELL & WILMER L.L.P.**

One Arizona Center  
400 East Van Buren  
Phoenix, AZ 85004-0001  
P: (602) 382-6291  
F: (602) 382-6070

(Translation)

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following  
application as filed with this Office.

Date of Application : October 24, 2002

Application Number : Patent Appln. No. 2002-309329

Applicant(s) : MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.

Wafer  
of the  
Patent  
Office

October 2, 2003

Yasuo IMAI

Commissioner,  
Patent Office

Seal of  
Commissioner  
of  
the Patent  
Office

Appln. Cert. No.

Appln. Cert. Pat. 2003-3081352

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月24日  
Date of Application:

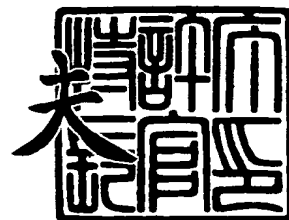
出願番号 特願2002-309329  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2002-309329]

出願人 松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

2003年10月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3081352

【書類名】 特許願

【整理番号】 2131140048

【提出日】 平成14年10月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 塩谷 雅美

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 正木 清

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山田 真一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学式記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転駆動される記録担体上のトラックに光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において、

前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、

前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、

前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、

前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段を備え、

前記増幅手段の利得が前記記録担体の線速度に応じて増減されることを特徴とする光学式記録再生装置。

【請求項 2】 回転駆動される記録担体上のトラックに光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において、

前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、

前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、

前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、

前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段と、

前記記録担体の前記光ビームのスポットにおける法線と前記光ビームの光軸がなすチルトを検出するチルト検出手段を備え、

前記増幅手段の利得が前記チルト検出手段の出力に応じて増減されることを特徴とする光学式記録再生装置。

【請求項 3】 回転駆動される記録担体上のトラックに光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において、

前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、

前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、

前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、

前記記録担体の記録感度を検出する感度検出手段と、

前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段を備え、

前記増幅手段の利得が前記感度検出手段の出力に応じて増減されることを特徴とする光学式記録再生装置。

【請求項 4】 記録担体の所定の場所には前記記録担体の感度情報があらかじめ形成され、記録感度検出手段は前記記録担体よりの反射光から前記感度情報を読み取ることで前記記録担体の記録感度検出を行うことを特徴とする請求項 3 記載の光学式記録再生装置。

【請求項 5】 回転駆動される記録担体上のトラックに光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において、

前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、

前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、

前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、

前記光ビームを前記記録担体の半径方向に移送する移送手段と、

前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段を備え、

前記増幅手段の利得が前記光ビームの前記半径方向の位置に応じて増減されることを特徴とする光学式記録再生装置。

【請求項 6】 回転駆動される記録担体上のトラックに光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において、

前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検

出手段と、

前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、

前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、

前記記録担体に記録する情報に応じて前記光ビームを変調する変調手段と、

前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段を備え、

前記増幅手段の利得が前記変調された光ビームの平均強度に応じて増減されることを特徴とする光学式記録再生装置。

【請求項 7】 回転駆動される記録担体上のトラックに光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において、

前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、

前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、

前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、

前記記録担体の温度を計測する温度計測手段と、

前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段を備え、

前記増幅手段の利得が前記温度計測手段の出力に応じて増減されることを特徴とする光学式記録再生装置。

【請求項 8】 記録担体に情報を記録する際には、増幅手段の利得を増加／減少させることを特徴とする請求項 1～7 いずれかに記載の光学式記録再生装置。

【請求項 9】 記録担体上に情報が記録されていることを検出する記録未記録判定手段を備え、前記記録担体上に情報が記録されている場合と記録されていない場合とで増幅手段の利得を増減することを特徴とする請求項 1～8 いずれかに記載の光学式記録再生装置。

【請求項 10】 記録担体上の情報が記録されている場所では、増幅手段の利得を増加／減少させることを特徴とする請求項 9 記載の光学式記録再生装置。



【請求項 11】 記録未記録判定手段が、記録担体上に記録された情報を再生する再生手段と、前記再生手段の出力と所定値と比較する比較手段によって構成され、記録担体上に情報が記録されている場合と未記録の場合とで比較手段の出力が変化することによって記録未記録判定を行うことを特徴とする請求項 9 あるいは 10 いずれかに記載の光学式記録再生装置。

【請求項 12】 増幅手段が、記録担体より反射光量に応じた信号を出力する光量信号出力手段と、トラッキング誤差検出手段の出力を増幅し前記光量信号出力手段の出力によって利得が制御される第 1 の利得可変増幅手段と、利得コントロール手段によって利得が調整される第 2 の利得可変増幅手段によって構成されることを特徴とする請求項 1 ～ 11 いずれかに記載の光学式記録再生装置。

【請求項 13】 増幅手段が、記録担体よりの反射光量に応じた信号を出力する光量信号出力手段と、トラッキング誤差検出手段の出力を増幅し前記光量信号出力手段によって利得が制御されると共に利得コントロール手段によっても利得が調整可能な第 3 の利得可変増幅手段によって構成されることを特徴とする請求項 1 ～ 11 いずれかに記載の光学式記録再生装置。

【請求項 14】 増幅手段が、記録担体よりの反射光量に応じた信号を出力する光量信号出力手段と、前記光量信号出力手段の出力を増幅しかつ利得コントロール手段によって利得が調整可能な第 4 の利得可変増幅手段と、トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ前記第 4 の利得可変増幅手段の出力によって利得が制御される第 5 の利得可変増幅手段によって構成されることを特徴とする請求項 1 ～ 11 いずれかに記載の光学式記録再生装置

【請求項 15】 記録の際には光量信号出力手段より、固定の所定値を出力することを特徴とする 12 ～ 14 いずれかに記載の光学式記録再生装置。

【請求項 16】 記録膜が、光ビームの熱によって不可逆変化を発生する有機色素系材料によって構成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 15 いずれかに記載の光学式記録再生装置。

【請求項 17】 トラッキング誤差検出手段の利得を切り替える利得切り替え手段を備え、前記トラッキング誤差検出手段の利得が、記録担体上に情報を記録する場合と記録担体より情報を再生する場合で、コントロール手段によって切り

かえることを特徴とする請求項 1 ～ 16 いずれかに記載の光学式記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光学的手段によって記録担体上に情報を記録／再生する光学式記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の装置として、所定の回転数で回転している円盤状の記録担体に、光ヘッドに搭載した半導体レーザ等から発生した光ビームを、対物レンズを用いて収束して照射し、光ディスク上に記録された情報を記録／再生する光学式記録再生装置がある。

【0003】

この記録担体上には、例えばピッチが  $0.6\ \mu\text{m}$  という微小なトラックがスパイラル状に形成されており、このトラック上に信号を記録／再生するためには光ビームが常にトラック上に位置するようにトラッキング制御することが必要である。このトラッキング制御を行うための誤差信号は、記録担体上のトラックによって反射回折された光をトラック方向に 2 分割された光検出器で受光し、それぞれのセル（分割部分）から出力される信号の差分を用いて検出している。

【0004】

光ビームがトラックの中心に位置するときにはそれぞれのセルより大きさの等しい信号が出力され差分すなわち誤差信号が 0 になるように構成されている。この誤差検出方法はプッシュプル法と呼ばれ、簡単な構成で誤差信号を検出できるため光学式記録再生装置で広く用いられている。

【0005】

上述のようにトラッキング制御を行うための誤差信号であるトラッキング誤差信号は光ディスクよりの反射光より検出され、光ディスクの反射率および光ディスクに照射される光ビームの強度に応じて変動する。

【0006】

一般にトラッキング誤差信号の振幅が変化すると、トラッキング制御系の利得が変化して制御系が不安定になる。これに対しては、光ディスクからの反射光量 (AS) を検出してトラッキング誤差信号振幅 (TE) との間で  $TE/AS$  を実現する AGC 回路をトラッキング制御系内部に設けて対策している。

#### 【0007】

ところでトラッキング誤差信号振幅がトラック溝の深さに応じて変化することは一般に良く知られているが、追記型 (ライトワンス) と呼ばれる一度だけ情報を記録できるタイプの光ディスクには、トラック溝の深さを変化させることによって情報を記録するものがある。

#### 【0008】

このタイプの光ディスクでは情報を記録すると溝の深さが変化し、AGC を動作させるとかえってトラッキング制御系が不安定になってしまうことがあるので従来は図9に示すように装置を構成してこれを対策していた。

#### 【0009】

図9に、溝の深さを変化させて情報を記録する光ディスクに情報を記録再生する光学式記録再生装置の従来の構成図を示す。図9において31は上述した溝深さを変化させて情報を記録する光ディスク、5は光ディスクを回転駆動するモータ、2は光ディスクに情報を記録再生するための光ヘッドである。19は2分割の光検出器であり、光ディスクのトラックで反射回折された光が照射される。光検出器19のそれぞれのセル(36, 37)の出力は差動増幅器に入力され、差動増幅器11ではトラッキング誤差信号が検出され、AGC回路12に入力される。

#### 【0010】

AGC回路12の出力は利得可変増幅器52に出力され、利得可変増幅器32では情報検出回路33からの出力、およびマイクロコンピュータ34の出力に応じて利得を切換え、AGC回路12よりの出力信号を増幅している。

#### 【0011】

マイクロコンピュータ25が、光ディスクが格納されたカートリッジに設けられた検出孔等から光学式記録再生装置に搭載された光ディスクの種別を判定し、

溝の深さを変化させて情報を記録する光ディスクが装置に載置されたことを検出すると利得可変増幅器 52 の利得を所定値  $X_a$  に設定する。

#### 【0012】

光ディスク 51 は、記録の前後でトラックの溝深さが変化するため、記録前のトラッキング誤差信号  $V_0$  と光量和信号  $AS$  との関係  $V_0/AS$  と、記録後のトラッキング誤差信号  $V_1$  と光量和信号  $AS_1$  との関係  $V_1/AS_1$  とは等しくないことになる。

#### 【0013】

記録前の AGC 出力を  $V_a = K \times (V_0/AS)$ 、記録後の出力  $V_b = K \times (V_1/AS_1)$  (但し、 $K$  は定数) とすると、トラッキング制御系を安定させるためには、 $X_a \times V_a \doteq X_b \times V_b$  になる利得  $X_a$  あるいは  $X_b$  を利得可変増幅器 32 に設定する必要がある。

即ち、トラックが未記録の場合には、利得可変増幅器 32 の利得を  $X_a$  に、トラック上に情報が記録済みの場合は利得を  $X_b$  に切り替えれば良い。

#### 【0014】

次に記録済みトラックと未記録トラックの判別に関して説明する。溝の深さを変化させて情報を記録する光ディスク 31 では、トラック上に情報が記録されると、溝深さが深くなって反射光量が少なくなるので、トラック上に情報が記録されているか否かは加算器 10 の出力から検出することができる。そこで情報検出回路 53 は加算器 10 の出力変化よりトラック上に情報が記録されているか否かを判定しマイクロコンピュータ 34 に出力する。マイクロコンピュータ 34 は、この情報検出回路 33 の出力によって利得可変増幅器 32 の利得を切り替え、トラッキング制御系のゲインを一定にする (例えば、特許文献 1 参照)。

#### 【0015】

##### 【特許文献 1】

特開平 8-287490 号公報

#### 【0016】

##### 【発明が解決しようとする課題】

近年では、従来のような溝を变形 (あるいは部分的に破壊) させて情報を追記

する光ディスクは少なくなり、代わりにトラック上の記録膜の一部をレーザ光による熱によって蒸発させてマークを形成し情報を追記録する光ディスクが主流になってきた。

#### 【0017】

このような光ディスクの情報記録中の、トラックからの反射光量  $AS$  とトラッキング誤差信号振幅  $TE$  との比である  $TE/AS$  は、記録膜が物理的状态変化の途中であるため、情報が記録前の状態と情報記録後の状態とでは異なった値となる。

#### 【0018】

しかしながら膜を蒸発させて情報を記録する光ディスクの場合、記録膜設計時の想定線速度の場合には、所定の強さにレーザ強度が強められると、非常に速やかにマーク形成がなされるので、未記録時と記録時の  $TE/AS$  をほぼ等価にあつかうことが可能であるため、一般的な光ディスクの再生時と同様に AGC 回路のみでトラッキング制御系を安定させることが可能である。ところが線速度を高速化すると、記録条件が記録膜の設計条件から変化してしまうため記録最中の  $TE/AS$  は未記録の状態とは異なる。

#### 【0019】

前述したように、光学式記録再生装置では、光ディスクの製造ばらつきや光ディスクの汚れによる反射光量変化や、記録と再生でのレーザ強度変化にともなう反射光量変化が存在するため、これらの変化に対応してトラッキング制御系の安定化を図るためには AGC 回路が不可欠である。ところが、上述した追記型の光ディスクに線速度を変更して情報記録を行う場合には、記録時トラック上に照射されるレーザ強度と記録膜の設計条件とした光ビームの強度とがずれることによって、記録中の  $TE/AS$  が小さく（あるいは大きく）なり、その結果 AGC を動作させることで逆にトラッキング制御系が不安定になるという課題がある。

#### 【0020】

また、例えばチルトが発生したときにも以上説明した事と同様な理由でトラッキング制御が不安定になる。

#### 【0021】

一方、従来の光学式記録再生装置においても情報が記録される前と情報が記録された後で利得利得可変増幅器の利得を切り替えてトラッキング制御系の安定性の向上を図っているが、利得利得可変増幅器の利得を切り替えるタイミングを、光ディスクよりの反射光量を検出して情報の記録未記録を判定する情報検出手段によってのみ行っているため、記録時のTE/AS変動に対応することが困難であった。

#### 【0022】

また上述のように、トラック上の記録膜の一部をレーザ光による熱によって蒸発させてマークを形成し情報を追記録する光ディスクの場合、光ディスクを通常の回転数で回転させた場合と高速回転させた場合とで、記録時のTE/ASが異なるが、従来の装置では回転数の変化を検出していないので、この違いに対応することができない。

#### 【0023】

また上述の光ディスクでは、チルト等の外部要因によって記録時のレーザパワーが等価的に減少して、記録時TE/ASが変化してトラッキング制御が不安定になるが従来の装置では、チルトなどの外部要因を検出していないため、外部要因によって発生するTE/ASの変動に対応することができない。

#### 【0024】

本発明はかかる点に鑑みてなされたもので、トラック上の記録膜の一部をレーザ光による熱によって蒸発、溶融または変形させてマークを形成して情報を追記録する光ディスクに情報記録する際に、安定なトラッキング制御が可能な光学式記録再生装置を提供する事を目的とする。

#### 【0025】

##### 【課題を解決するための手段】

この課題を解決するため、本発明は回転駆動される記録担体上のトラックに光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において、前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキン

グ制御手段と、前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段を備え、前記増幅手段の利得が前記記録担体の線速度に応じて増減されるよう構成されたものであり、これにより線速度が変更されることにより、トラック上の光ビームの強度等、装置の記録状態が記録担体自体の有する記録条件からずれて、記録最中のトラッキング誤差検出手段出力が、トラック上に情報が未記録であった時の出力より変化する場合にも、記録時のトラッキング誤差検出手段の出力をトラッキング制御系内部に備えた増幅手段の増幅度を線速度に応じて切り替えるのでトラッキング制御系全体の利得を適正にすることができ、これにより記録担体を任意の線速度で回転させた場合でも安定な情報記録を行う事が可能となる。

#### 【0026】

また本発明は、回転駆動される記録担体上のトラック上に収束された光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において、前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段と、前記記録担体の前記光ビームのスポットにおける法線と前記光ビームの光軸がなすチルトを検出するチルト検出手段を備え、前記増幅手段の利得が前記チルト検出手段の出力に応じて増減されるよう構成されたものであり、これによりチルトが発生し等価的に盤面上に照射される光ビームの強度が減少し、盤面に照射される光ビームの強度等、装置の記録状態が記録担体自体の有する記録条件からずれて、記録最中のトラッキング誤差検出手段出力が、トラック上に情報が未記録であった時の出力より変化する場合にも、記録時のトラッキング誤差検出手段の出力をトラッキング制御系内部に備えた増幅手段の増幅度を検出したチルト量に応じて切り替えるのでトラッキング制御系全体の利得を適正にすることができ、これにより記録担体と光ビーム光軸の間でチルトが発生した場合でも安定な情報記録を行う事が可能となる。

#### 【0027】

さらに本発明は、回転駆動される記録担体上のトラックに光ビームによって情

報を記録／再生する光学式記録再生装置において、前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、前記記録担体の記録感度を検出する感度検出手段と、前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段を備え、前記増幅手段の利得が前記感度検出手段の出力に応じて増減されるよう構成されたものであり、これにより記録感度が通常品と極端に異なる記録担体を用いられることにより、通常の記録担体に適合する記録条件で情報記録を行った場合に、トラック上の光ビームの強度等の装置の記録状態が記録担体自体が有する記録条件からずれ、記録最中のトラッキング誤差検出手段出力が、トラック上に情報が未記録であった時のトラッキング誤差検出手段出力より変化する場合にも、記録時の出力をトラッキング制御系内部に備えた増幅手段の増幅度を検出された記録感度に応じて切り替えるので、トラッキング制御系全体の利得を適正にすることができ、これにより記録感度が大きく異なる記録担体にも安定な情報記録を行う事が可能となる。

#### 【0028】

また本発明は、回転駆動される記録担体上のトラックに光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において、前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、前記光ビームを前記記録担体の半径方向に移送する移送手段と、前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段を備え、前記増幅手段の利得が前記光ビームの前記半径方向の位置に応じて増減されよう構成されたものであり、これによりCAVで回転される記録担体上の光ビームの照射位置が変更されることによって、等価的に線速度が変化したことと同様の状態が発生し、トラック上の光ビームの強度等、装置の記録状態が記録担体自体の有する記録条件からずれて、記録最中のトラッキング誤差検出手段出力が、トラック上に情報が未記録であった時のトラッキング誤差検出手段出力より変化する場合にも、記録時のトラッ



キング誤差検出手段出力をトラッキング制御系内部に備えた増幅手段の増幅度を記録担体上の光ビームの照射位置に応じて切り替えるのでトラッキング制御系全体の利得を適正にすることができ、これにより記録担体をCAVで回転させ、光ビームの照射位置を移動させた場合でも安定な情報記録を行う事が可能となる。

#### 【0029】

さらに本発明は、回転駆動される記録担体上のトラックに光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において、前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、前記記録担体に記録する情報に応じて前記光ビームを変調する変調手段と、前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段を備え、前記増幅手段の利得が前記変調された光ビームの平均強度に応じて増減されるように構成されたものであり、これにより記録される信号の状態や種類によって光ビームの平均強度が低下することにより、トラック上の光ビームの強度等、装置の記録状態が記録担体自体の有する記録条件からずれて、記録最中のトラッキング誤差検出手段出力が、トラック上に情報が未記録であった時のトラッキング誤差検出手段出力より変化する場合にも、記録時のトラッキング誤差検出手段出力をトラッキング制御系内部に備えた増幅手段の増幅度を光ビームの平均強度に応じて切り替えるのでトラッキング制御系全体の利得を適正にすることができる。これにより任意の情報を安定に記録担体に記録する事が可能になる。

#### 【0030】

また本発明は、回転駆動される記録担体上のトラックに光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において、前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、前記記録担体の温度を計測する温度計測手段と、前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段を備え、前記増幅手段の利得が前記温度計測手段の出

力に応じて増減されるように構成されたものであり、これにより記録担体の温度が変化することにより、等価的に記録感度が下がり、トラック上の光ビームの強度等、装置の記録状態が記録担体自体の有する記録条件からずれて、記録最中のトラッキング誤差検出手段出力が、トラック上に情報が未記録であった時のトラッキング誤差検出手段出力より変化する場合にも、記録時のトラッキング誤差検出手段出力をトラッキング制御系内部に備えた増幅手段の記録担体の温度に応じて切り替えるのでトラッキング制御系全体の利得を適正にすることができる。これにより温度変化の大きな環境下でも記録担体に情報を安定に記録する事が可能になる。

### 【 0 0 3 1 】

#### 【発明の実施の形態】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、回転駆動される記録担体上のトラックに光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において、前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段を備え、前記増幅手段の利得が前記記録担体の線速度に応じて増減されることを特徴とした光学式記録再生装置としたものであり、これにより線速度が変更されることにより、トラック上の光ビームの強度等、装置の記録状態が記録担体自体の有する記録条件からずれて、記録最中のトラッキング誤差検出手段出力が、トラック上に情報が未記録であった時の出力より変化する場合にも、記録時のトラッキング誤差検出手段の出力をトラッキング制御系内部に備えた増幅手段の増幅度を線速度に応じて切り替えるのでトラッキング制御系全体の利得を適正にすることができ、これにより記録担体を任意の線速度で回転させた場合でも安定な情報記録を行う事が可能となる。

### 【 0 0 3 2 】

本発明の請求項 2 に記載の発明は、回転駆動される記録担体上のトラック上に収束された光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において

、前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段と、前記記録担体の前記光ビームのスポットにおける法線と前記光ビームの光軸がなすチルトを検出するチルト検出手段を備え、前記増幅手段の利得が前記チルト検出手段の出力に応じて増減されることを特徴とする光学式記録再生装置としたものであり、これによりチルトが発生し等価的に盤面上に照射される光ビームの強度が減少し、盤面に照射される光ビームの強度等、装置の記録状態が記録担体自体の有する記録条件からずれて、記録最中のトラッキング誤差検出手段出力が、トラック上に情報が未記録であった時の出力より変化する場合にも、記録時のトラッキング誤差検出手段の出力をトラッキング制御系内部に備えた増幅手段の増幅度を検出したチルト量に応じて切り替えるのでトラッキング制御系全体の利得を適正にすることができ、これにより記録担体と光ビーム光軸の間でチルトが発生した場合でも安定な情報記録を行う事が可能となる。

### 【0033】

本発明の請求項3に記載の発明は、回転駆動される記録担体上のトラックに光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において、前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、前記記録担体の記録感度を検出する感度検出手段と、前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段を備え、前記増幅手段の利得が前記感度検出手段の出力に応じて増減されることを特徴とする光学式記録再生装置としたものであり、これにより記録感度が通常品と極端に異なる記録担体がいられることにより、通常の記録担体に適合する記録条件で情報記録を行った場合には、トラック上の光ビームの強度等、装置の記録条件が記録担体自体が有する記録条件からずれ、記録最中のトラッキング誤差検出手段出力が、トラック上に情報が未記録であった時のトラッキング誤差信号より変化する場合にも、記

録時のトラッキング誤差検出手段の出力をトラッキング制御系内部に備えた増幅手段の増幅度を検出された記録感度に応じて切り替えるので、トラッキング制御系全体の利得を適正にすることができ安定な情報記録を行う事が可能となる。

#### 【0034】

本発明の請求項4に記載の発明は、記録担体の所定の場所には前記記録担体の感度情報があらかじめ形成され、記録感度検出手段は前記記録担体よりの反射光から前記感度情報を読み取ることで前記記録担体の記録感度検出を行うことを特徴とする請求項3記載の光学式記録再生装置としたものであり、これにより記録担体の感度を具体的に検出することが可能になる。

#### 【0035】

本発明の請求項5に記載の発明は、回転駆動される記録担体上のトラックに光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において、前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、前記光ビームを前記記録担体の半径方向に移送する移送手段と、前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段を備え、前記増幅手段の利得が前記光ビームの前記半径方向の位置に応じて増減されることを特徴とする光学式記録再生装置としたものであり、これによりCAVで回転される記録担体上の光ビームの照射位置が変更されることによって、等価的に線速度が変化したことと同様の状態が発生し、トラック上の光ビームの強度等、装置の記録状態が記録担体自体の有する記録条件からずれて、記録最中のトラッキング誤差検出手段出力が、トラック上に情報が未記録であった時のトラッキング誤差検出手段出力より変化する場合にも、記録時のトラッキング誤差信号の出力をトラッキング制御系内部に備えた増幅手段の増幅度を記録担体上の光ビームの照射位置に応じて切り替えトラッキング制御系全体の利得を適正にすることができ、これにより記録担体をCAVで回転させ、光ビームの照射位置を移動させた場合でも安定な情報記録を行う事が可能となる。

#### 【0036】

本発明の請求項 6 に記載の発明は、回転駆動される記録担体上のトラックに光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において、前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、前記記録担体に記録する情報に応じて前記光ビームを変調する変調手段と、前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段を備え、前記増幅手段の利得が前記変調された光ビームの平均強度に応じて増減されることを特徴とする光学式記録再生装置としたものであり、これによりこれにより記録される信号の状態や種類によって光ビームの平均強度が低下することにより、トラック上の光ビームの強度等、装置の記録状態が記録担体自体の有する記録条件からずれて、記録最中のトラッキング誤差検出手段出力が、トラック上に情報が未記録であった時のトラッキング誤差検出手段より変化する場合にも、記録時のトラッキング誤差信号の出力をトラッキング制御系内部に備えた増幅手段の増幅度を光ビームの平均強度に応じて切り替えるのでトラッキング制御系全体の利得を適正にすることができる。これにより任意の情報を安定に記録担体に記録する事が可能になる。

#### 【0037】

本発明の請求項 7 に記載の発明は、回転駆動される記録担体上のトラックに光ビームによって情報を記録／再生する光学式記録再生装置において、前記光ビームと前記トラックとの間の位置ずれを検出するトラッキング誤差検出手段と、前記トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ利得の大きさが調整可能な増幅手段と、前記増幅手段の出力に応じて前記光ビームの位置を制御するトラッキング制御手段と、前記記録担体の温度を計測する温度計測手段と、前記増幅手段の利得の大きさを調整する利得コントロール手段を備え、前記増幅手段の利得が前記温度計測手段の出力に応じて増減されることを特徴とする光学式記録再生装置としたものであり、これにより記録担体の温度が変化することにより、等価的に記録感度が下がり、トラック上の光ビームの強度等、装置の記録状態が記録担体自体の有する記録条件からずれて、記録最中のトラッキング誤差信号出力が、ト

ラック上に情報が未記録であった時のトラッキング誤差検出手段出力より変化する場合にも、記録時のトラッキング誤差信号の出力をトラッキング制御系内部に備えた増幅手段の記録担体の温度に応じて切り替えるのでトラッキング制御系全体の利得を適正にすることができる。これにより温度変化の大きな環境下でも記録担体に情報を安定に記録する事が可能になる。

#### 【 0 0 3 8 】

本発明の請求項 8 に記載の発明は、記録担体に情報を記録する際には、増幅手段の利得を増加／減少させることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の光学式記録再生装置としたものであり、これにより記録最中はトラッキング誤差信号が低下する記録担体であっても増幅手段によってトラッキング制御系の利得が補償され安定に情報記録を行うことが可能になる。

#### 【 0 0 3 9 】

本発明の請求項 9 に記載の発明は、記録担体上に情報が記録されていることを検出する記録未記録判定手段を備え、前記記録担体上に情報が記録されている場合と記録されていない場合とで増幅手段の利得を増減することを特徴とする請求項 1 ～ 8 いずれかに記載の光学式記録再生装置としたものであり、これにより情報記録後にトラッキング誤差信号が変化する記録担体よりも安定に情報を読み出すことが可能になる。

#### 【 0 0 4 0 】

本発明の請求項 1 0 に記載の発明は、記録担体上の情報が記録されている場所では、増幅手段の利得を増加／減少させることを特徴とする請求項 9 に記載の光学式記録再生装置としたものであり、これにより情報記録後のトラッキング誤差信号が未記録時のトラッキング誤差信号より増加する記録担体より増加する記録担体よりも安定に情報再生することが可能になる。

#### 【 0 0 4 1 】

本発明の請求項 1 1 に記載の発明は、記録未記録判定手段が、記録担体上に記録された情報を再生する再生手段と、前記再生手段の出力と所定値と比較する比較手段によって構成され、記録担体上に情報が記録されている場合と未記録の場合とで比較手段の出力が変化することによって記録未記録判定を行うことを特徴

とする請求項 9 あるいは 10 に記載の光学式記録再生装置としたものであり、これにより記録担体上のトラックに情報が記録されているか否かを判定する記録未記録判定手段を簡易かつ具体的に構成することが可能になる。

#### 【0042】

本発明の請求項 12 に記載の発明は、増幅手段が、記録担体よりの反射光量に応じた信号を出力する光量信号出力手段と、トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ前記光量信号出力手段の出力によって利得が制御される第 1 の利得可変増幅手段と、利得コントロール手段によって利得が調整される第 2 の利得可変増幅手段によって構成されることを特徴とする請求項 1 ～ 11 のいずれかに記載の光学式記録再生装置としたものであり、これにより該増幅手段によって情報記録時／再生時で光ビームの強度が変化するあるいは記録担体の反射率が変化した場合に発生するトラッキング誤差検出手段出力の変動を吸収するとともに、記録条件がずれることによって発生するトラッキング誤差検出手段の変動も吸収することが可能になる。

#### 【0043】

本発明の請求項 13 に記載の発明は、増幅手段が、記録担体よりの反射光量に応じた信号を出力する光量信号出力手段と、トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ前記光量信号出力手段によって利得が制御されかつ利得コントロール手段によっても利得が調整可能な第 3 の利得可変増幅手段によって構成されることを特徴とする請求項 1 ～ 11 のいずれかに記載の光学式記録再生装置としたものであり、これにより該増幅手段によって情報記録時／再生時で光ビームの強度が変化するあるいは記録担体の反射率が変化した場合に発生するトラッキング誤差検出手段出力の変動を吸収するとともに、記録条件がずれることによって発生するトラッキング誤差信号の変動も吸収することが可能になる。

#### 【0044】

本発明の請求項 14 に記載の発明は、増幅手段が、記録担体よりの反射光量に応じた信号を出力する光量信号出力手段と、前記光量信号出力手段の出力を増幅しかつ利得コントロール手段によって利得が調整可能な第 4 の利得可変増幅手段と、トラッキング誤差検出手段の出力を増幅しかつ前記第 4 の利得可変増幅手段

の出力によって利得が制御される第5の利得可変増幅手段によって構成されることを特徴とする請求項1～11のいずれかに記載の光学式記録再生装置としたものであり、これにより該増幅手段によって情報記録時／再生時で光ビームの強度が変化するあるいは記録担体の反射率が変化した場合に発生するトラッキング誤差検出手段出力の変動を吸収するとともに、記録条件がずれることによって発生するトラッキング誤差信号の変動も吸収することが可能になる。

#### 【0045】

本発明の請求項15に記載の発明は、記録の際には光量信号出力手段より、固定の所定値を出力するようにしたことを特徴とする12～14のいずれかに記載の光学式記録再生装置としたものであり、これにより記録時には光ビームの強度が変化しても増幅手段の利得を変化させないので、記録条件がずれてもトラッキング制御系の利得を概略一定に保つことが可能になる。

#### 【0046】

本発明の請求項16に記載の発明は、記録膜が、光ビームの熱によって不可逆変化を発生する有機色素系材料によって構成されている記録担体を用いることを特徴とする請求項1～15のいずれかに記載の光学式記録再生装置としたものであり、本発明によれば光ビームの熱によって不可逆変化を発生する有機色素系材料によって構成されている記録担体にも安定に情報記録することが可能になる。

#### 【0047】

本発明の請求項17に記載の発明は、トラッキング誤差検出手段の利得を切り替える利得切り替え手段を備え、前記トラッキング誤差検出手段の利得が、記録担体上に情報を記録する場合と記録担体より情報を再生する場合で、コントロール手段によって切り換えられることを特徴とする請求項1～16のいずれかに記載の光学式記録再生装置としたものであり、これにより情報記録時／再生時で光ビームの強度が大きく変化する場合でも、トラッキング誤差検出手段の利得も切り替えられるので増幅手段の利得可変範囲を小さく押さえることができ、増幅手段を簡易に構成することが可能になる。

#### 【0048】

(実施の形態1)



本発明の一実施の形態の光学式記録再生装置を説明する。図1は本実施の形態1の構成と動作を説明するための図である。図1において1は光ディスク（円盤状記録担体）である。光ディスク1上には多数のトラックが形成されている。各トラックは所定の周期で微小に蛇行しており、このトラックの微小な蛇行とトラック同士を結ぶ微小なブリッジ構造によって番地信号が形成されている。この番地信号は光ビームが照射されているトラックの位置を検出するためのものである。また光ディスク1の最内周領域には、コントロールトラックと呼ばれる光ディスク1のフォーマットや、トラックピッチ、記録感度等の情報が記録された領域が形成されている。

#### 【0049】

光ディスク1はスピンドルモータ5に載置され所定の回転数で回転される。図1中2は、光ディスク1に情報を記録し、あるいは光ディスク1に記録された情報を再生するための光ヘッドである。光ヘッド2は対物レンズ3を駆動するアクチュエータ（図示を省略）、プリズム等の光学素子（図示を省略）、半導体レーザ（図示を省略）、光検出器8、19等から構成されている。光ヘッド2はステッピングモータ等で構成された送りモータ6と送りネジ7によって光ディスク1の半径方向に移送可能なように構成されている。

#### 【0050】

光ヘッド2内部に設けられた半導体レーザより発生した光は対物レンズ3によって光ディスク1上に集光される。一方、光ディスク1によって反射された光は光ヘッド2内部に設けられた光学系（図示省略）によって分割され、分割された光は信号検出用光検出器8とトラッキング誤差検出用光検出器19およびフォーカス誤差検出用光検出器（図示を省略）に照射される。

#### 【0051】

光検出器19には、記録担体上のトラックによって反射回折された光が照射される。光検出器19の2分割されたそれぞれのセル36、37から出力される信号は、差動増幅器11に入力される。差動増幅器11より、光ビーム4とトラックの間との位置ずれを表す信号であるトラッキング誤差信号（TE）が出力される。また、セル36とセル37の出力は、加算回路10に出力され、光量和信号

(AS) が生成される。

#### 【0052】

前述のトラッキング誤差信号 (TE) は AGC 回路 12 に入力される。AGC 回路 12 は VCA などによって構成されており、利得が光量和信号 (AS) に応じて変化するように構成されている。AGC 回路 12 の出力 (TEAGCOUT) は TE と AS を用いて  $TEAGCOUT = AS0 \times TE / AS$  のように表される (ここでの AS0 は基準の光量和信号レベルである)。即ち、加算回路 10 で検出された AS が基準の光量和信号 AS0 と等しい場合には、差動増幅器差動 11 から出力される TE と TEAGCOUT とは等しくなり、AS が AS0 の 2 倍であった場合には  $TEAGCOUT = TE / 2$  となる。

#### 【0053】

一般に TE と AS は比例関係で変化するため、このような AGC 回路 12 を用いることにより、光ビーム 4 の強度が強まり、あるいは光ディスク 1 の反射率が変化して反射光量が増加した場合にも TEAGCOUT は常に概略一定値になるようになっている。

#### 【0054】

前述の TEAGCOUT は、VCA などによって構成された利得可変増幅器 13 に入力される (利得可変増幅器 13 の動作は後で詳細に説明する。 )。

#### 【0055】

利得可変増幅器 13 によって増幅／減衰された TEAGCOUT は、フィルタ一等によって構成されたトラッキング制御回路 14 を介して駆動回路 20 に印加され、光ヘッド 2 に搭載されたアクチュエータ (図示を省略) の一部をなすトラッキングコイル (図示を省略) が駆動される。従って、トラッキングコイル (図示を省略) には TE に応じた電流が流れ、対物レンズ 3 は光ビーム 4 が常にトラック上に位置するようにトラッキング制御される。

#### 【0056】

また上述したように、光ディスク 1 よりの反射光の一部は、信号検出用光検出器 8 に照射される。信号検出用光検出器 8 の出力は、信号処理回路 16 に入力される。信号処理回路 16 は、コンデンサ等で構成された AC 成分抽出回路と、抽

出したAC成分を所定振幅に調整する高速なAGC回路およびフィルター回路、イコライザ回路、2値化回路等によって構成され、信号検出用光検出器8の出力より光ディスク1上に記録された情報を検出する。検出された信号は、CPU、DSPおよび高周波数で動作するハードロジックで構成されたドライブコントロール回路15に入力され、光ディスク1上に記録された情報が読み出される。

#### 【0057】

また、差動増幅器11の出力はアドレス信号処理回路30に入力される。アドレス信号処理回路30は、高速なAGC回路、帯域通過フィルター及び電圧比較器などによって構成され、トラッキング誤差信号よりトラックの微小蛇行やトラック同士をつなぐ微小なブリッジ構造に基づく信号を抽出し、2値化してドライブコントロール回路15に出力する。ドライブコントロール回路15はアドレス信号処理回路30の出力より、光ビーム4の光ディスク1上での位置を判定するとともに、光ビーム4が位置するトラックの線速度が一定になるようにモータ駆動回路18を介してスピンドルモータ5の回転速度をコントロールする。

#### 【0058】

ドライブコントロール回路15は、外部の指令装置（図示を省略）の指令に従い、外部から入力された情報データを内部に備えた高速のハードロジックを用い高速に変調してレーザコントロール回路17に出力する。レーザコントロール回路はドライブコントロール回路15の出力を電流信号に変換して光ヘッド2上のレーザダイオード（図示を省略）を駆動し、光ビーム4の強度を変化させ、光ディスク1上に情報を記録する。

#### 【0059】

光ディスク1に情報を記録する記録膜は有機色素材料などで構成されており、例えば10mW程度の高強度のレーザ光が集光されて照射されると、記録膜の一部が蒸発してトラックの溝が深くなるとともに、トラックからの反射光量が減少するように構成されている。ドライブコントロール回路15は、この反射光量の変化を後述する記録未記録判定回路25から読み取り、光ディスク4が再生するトラックに情報が記録されているか、否かを検出する。

#### 【0060】

次に、トラッキング誤差信号振幅と反射光量信号振幅  $A_S$  の関係について図 2 を用いて説明する。図 2 には A G C 回路 12 に入力されるトラッキング誤差信号振幅と光量和信号振幅を示す。

#### 【0061】

図 2 中に示すように、情報を記録するためにレーザパワーが  $P_1$  から  $P_2$  に変わると（図 2、タイミング  $T_1$ ）、トラッキング誤差信号と光量和信号はその強度変化に応じて変動する。これに対してドライブコントロール回路 15 は、上述の  $T_1$  のタイミングでレーザコントロール回路 17 によって光ビーム 4 の強度を  $P_1$  から  $P_2$  に切り替えるのと同時にアッテネータ 21, 22 を動作させ作動増幅器 11 および加算器 10 の出力振幅を  $(P_1/P_2)$  倍するので、記録と再生でレーザパワーの強度変化が発生してもトラッキング誤差信号および光量和信号の振幅変化は極めて小さくなるように構成されている。

#### 【0062】

図 2 中  $T_0 \sim T_1$  の期間は、情報が未記録のトラックにレーザパワー  $P_1$ （情報再生用レーザパワー）を照射されており、その時のトラッキング誤差信号振幅は  $V_{T1}$  に、反射光量信号  $V_1$  になる。図 2 中  $T_1 \sim T_3$  の期間には、未記録トラックに記録用のレーザパワー  $P_2$  が照射されたときのトラッキング誤差信号振幅（ $V_{T2}$ ,  $V_{T3}$ ）と反射光量信号（ $V_2$ ,  $V_3$ ,  $V_4$ ）を示す。図 2 中  $T_1 \sim T_2$  の期間に示すように、高パワーのレーザ  $P_2$  が照射されても記録マークが形成されはじめるまではトラッキング誤差信号振幅は変化しないが（ $V_{T1} = V_{T2}$ ）、反射光量信号は高パワーのレーザ  $P_2$  照射開始から  $V_3$  に上昇する。

#### 【0063】

図 2 中、タイミング  $T_2$  に示す様に、記録膜の温度が上昇し記録膜の一部が蒸発して溝深さが深くなると、トラッキング誤差信号が  $V_{T2}$  から  $V_{T3}$  に増加するとともに、反射光量信号は  $V_3$  から次第に減少していく。これはマークが形成されることによって光ビーム 4 の照射範囲内に反射率の低い（マーク形成）部分の比率が増加していくためである。また、 $V_4$  は光ビーム 4 の照射する範囲中の既記録部分が最大になった時の反射光量信号である。

#### 【0064】

図2中T4～T5の期間は、記録されたマークの上を光ビーム4が通過した場合を示す。このときのトラッキング誤差信号はVT4 (=VT3) であり、反射光量信号はV5 (<V4) となる。

#### 【0065】

ところで記録時に光ディスク1上に照射されるレーザパワーP2が、光ディスク1の記録膜の設計条件と一致している場合には記録マーク形成が瞬時に開始されるため、情報記録時の反射光量信号は概ねV4となり、トラッキング誤差信号はVT3となる。このときのAGC回路12の出力TEAGCOUTは、基準となる反射光量信号をV1とすると、 $TEAGCOUT = V1 \times VT3 / V4$ となる。

#### 【0066】

従って通常記録時のトラッキング制御系のゲイン変動は、 $(V1 / VT1) \times (VT3 / V4)$ となる。従って、記録時にもトラッキング制御系のゲイン変動を0に近づけるためにはトラッキング誤差信号系に挿入したアッテネータ21の増幅比を $(p1 / p2) \times (V4 / VT3) \times (VT1 / V1)$ に調整してやれば良い。

一方、線速度が速くなるとトラックの移動速度が大きくなってレーザの照射時間が相対的に短くなり、等価的にトラック上に照射されるレーザパワーが低くなった場合が発生する。即ち、図2中の期間T1～T2に示したような記録膜の温度が十分上がらず、マークの形成がなされないために反射光量がV3に保持されたままとなる状態が発生する。

#### 【0067】

このときAGC回路12に入力される平均光量和信号は、図2中の期間T1～T3の平均であるV6になる。

#### 【0068】

従って $TEAGCOUT = V1 \times VT2 / V6$ になり、このときのトラッキング制御系のゲイン変動は、 $(V1 / VT1) \times (VT2 / V3) = (V1 / V6)$ 、ただし $VT2 = VT1$ となる。

#### 【0069】

一方、上述のようにアッテネータの利得を調整した場合には、その分の変動がさらに加算されて、トラッキング制御系トータルとしてのゲイン変動は  $(V1/V3) \times (V4/VT3) \times (VT1/V1) = (VT1/V6) \times (V4/VT3)$  となる。(線速度が2倍変化したとき上記トータルとしてのゲイン変動の実験値は-3 dBであった。)

ところで、図2中の期間T1～T2に示した光量和信号がV3になる領域は線速度に応じて変化する。即ち、線速度が高くなると光量和信号がV3になる領域が長くなり、平均光量和信号V6は増加していく。V6が増加すればするほどトラッキング制御系のゲインは減少するので、高線速度の条件下でもトラッキング制御系の安定性を向上させるためには、このゲイン変動分を補償する必要がある。

#### 【0070】

本発明では図1に示すように利得可変増幅器13を備えているので、線速度に応じて利得可変増幅器13の利得を切り替えることで任意の線速度に対してトラッキング制御系を安定化することができる。

#### 【0071】

次に、利得可変増幅器13について説明する。利得可変増幅器13はVCAなどで構成され、ドライブコントロール回路15によって利得がコントロールされる。上述したようにドライブコントロール回路15がスピンドルモータ5の回転速度を制御しているので、ドライブコントロール回路15は光ビーム4が照射しているトラックの線速度に応じて利得可変増幅器13の利得を切り替えることが可能である。

#### 【0072】

利得可変増幅器13に設定する利得と、線速度の関係は、光学式記録再生装置を製造する工程などで、基準となる光ディスクを用い、線速度と発生するトラッキングゲイン変動値の関係を測定し、その結果をEEPROM等に蓄えておけば良い。

#### 【0073】

ところで、上述のように光ディスク1のコントロールトラックには光ディスク

1 の記録感度が記録されている。

【0074】

一般に、光学式記録再生装置に光ディスク 1 が載置されて装置が起動するときには、上記コントロールトラック領域より光ディスク 1 のフォーマットやトラックピッチに関する情報を読み出し、光学式記録再生装置の信号処理回路やモータ回路などを、光ディスク 1 に情報を記録／再生するのに適当な状態になるように調整している。そこで本実施の形態 1 の光学式記録再生装置において、装置起動時に光ディスク 1 のフォーマットやトラックピッチに関する情報とともに光ディスク 1 の記録感度に関する情報も読み出すことで、利得可変増幅器 13 の利得を光ディスク 1 の記録感度と適合する利得に調整できる。

【0075】

これにより記録感度が極めて低い光ディスクが載置され、これに対して標準的な光ディスク用の光ビーム強度で情報記録を行って図 2 中期間 T1 ～ T2 に示したような光量と信号が比較的長い間 V3 に保持される現象が発生し、その結果 AGC 回路 12 の出力が低下してトラッキング制御系の利得が減少する場合は発生してもこれに対応してトラッキング制御系を安定化することができる。

【0076】

上述のように、ドライブコントロール回路 15 は、外部の指令装置（図示を省略）の指令に従い、外部から入力された情報データを内部に備えた高速のハードロジックを用い高速に変調してレーザコントロール回路 17 に出力する。レーザコントロール回路はドライブコントロール回路 15 の出力を電流信号に変換して光ヘッド 2 上のレーザダイオード（図示を省略）を駆動し、光ビーム 4 の強度を変化させ、光ディスク 1 上に情報を記録する。これを図 8 に示す。

【0077】

図 8 は、入力データと光ビーム強度変化との関係を説明する図である。図 8（A）は外部から入力されるデータ列、（B）は（A）のデータ列を NRZ1 変調したものである。（C）は（B）によって変調された光ビームの強度を示している。図 8（D）は記録の結果形成されたマークである。図 8 より明らかなように入力されるデータ列の中に 0 のデータが多いか 1 のデータが多いかによって光ビ

ームの強度が強まる頻度が変化する。NRZ1などでは0の多いデータを記録する場合には、上述したように記録時平均的レーザ強度が低くなるので光ディスク1の温度が上がり難くなって、1のデータを記録する際に、図2中期間T1～T2に示したような光量と信号が比較的長い間V3に保持される現象が発生し、その結果AGC回路12の出力が低下してトラッキング制御系の利得が減少する場合が発生する。本発明においては、ドライブコントロール回路15が記録データの状態を管理しているので、記録データに応じて利得可変増幅器13の利得を変化させ、トラッキング制御系を安定化することが可能である。

#### 【0078】

##### (実施の形態2)

次に、チルトが発生した場合の情報記録について説明する。チルトが発生すると、レーザ光が光ディスク1上のトラックに対して斜めに照射されるので光ビーム4の強度が低下したのと同様の状態が発生する。

#### 【0079】

単純に光強度が減少してトラッキング誤差信号と光量と信号が比例的に減少する部分は通常のAGC動作で吸収することが可能であるが、実施の形態1で説明したように、情報記録時に光ビーム4の強度が低下して光ディスク1の有する記録条件からずれると、図2中期間T1～T2に示したような記録膜の温度が十分に上がらないことでマークの形成が遅れ、反射光量がV3に保持される領域が発生する。この状態が発生するとトラッキング制御系のゲインが低下して不安定になるため、これを対策するためには発生したチルトに応じて利得可変増幅器13の利得を切り替えることが必要となる。これを実施の形態2の光学式記録再生装置を用いて説明する。図3は本実施の形態2の構成と動作を説明するための図である。図3において図1と同一の構成要素には同一の番号を付与している。

#### 【0080】

上述のようにトラッキング制御誤差信号は、記録担体上のトラックによって反射回折された光をトラック方向に2分割された光検出器19で受光し、それぞれのセル36, 37から出力される信号の差分をとって検出している（プッシュプル法）。このプッシュプル法によるトラッキング誤差検出の場合、光ディスクの



記録面の法線と光ビームの光軸がずれた状態であるチルトが発生すると、該チルト量に応じてDCオフセットが発生することが一般に知られており、このDCオフセット成分はトラッキング制御回路14を不動作にすることによって、差動増幅器11の出力で具体的に観測することが可能である。図3中の23は、ピーク検出回路（図示を省略）やボトム検出回路（図示を省略）によって構成されたチルト検出回路である。チルト検出回路23は、差動増幅器11より出力されるトラッキング誤差信号のピーク値とボトム値を観測し、ピーク値とボトム値の差よりトラッキング誤差信号のDC成分を検出してドライブコントロール回路15に出力する。ドライブコントロール回路15ではこのDC成分よりチルト量を検出する。

#### 【0081】

上述のようにトラッキング誤差信号からDCオフセット成分を検出するためには、トラッキング制御回路14を不動作にすることが不可欠である。

#### 【0082】

光学式記録再生装置においては、光ビーム4を所望のトラックに移動させる検索動作中にトラッキング制御回路14を不動作にするのでこの動作を利用してチルト量を測定できる。

#### 【0083】

次に、光学式記録再生装置における検索動作について説明する。本実施の形態における検索動作とは、光ビーム4を光ディスク1の所望の情報が記録されたトラックに移送する動作のことである。

#### 【0084】

光学式記録再生装置では、情報を記録再生する際は光ビーム4を所望のトラックに移動して行う。このためにはドライブコントロール回路15が光ビーム4の移動が必要な距離（現在の再生位置と移送目的トラックの間の距離）を、送りモータ6を回転させる角度に相当するパルス数に換算して検索制御回路26に設定する。次に、トラッキング制御回路14を一旦不動作にし、検索制御回路26を動作させて送りモータ6を駆動する。検索制御回路26はカウンターやパルス発生回路によって構成され、ドライブコントロール回路15よりパルス数が設定さ

れると、設定された数のパルスを順次送りモータ 6 に出力して送りモータを回転させ光ヘッド 2 を記録担体の半径方向に所望の距離だけ移送する。ドライブコントロール回路 15 は、光ヘッド 2 を所望のパルス数分だけ移送すると、再びトラッキング制御回路 14 を動作させて行う。実際の検索動作においては、送りモータ 6 を動作させずに対物レンズ 3 のみをトラック 1 本分あるいは数本分だけ移送するジャンピングという技術を併用しておこなうが、詳細な検索動作に関しては本発明と直接関係しないので説明を省略する。

#### 【0085】

ところで前述のように検索制御回路 26 を動作させながら、光ビーム 4 を光ディスク 1 の半径方向に移送させ、トラッキング誤差信号の DC 成分（チルト）を測定し、この測定チルトデータをドライブコントロール回路 15 の RAM 等に蓄えることによりドライブコントロール回路 15 内部には、光ディスク 1 の半径方向のチルトマップを作成することができる。

#### 【0086】

チルトを測定する際の光ビーム 4 の移動は低速でおこなうことが望ましい。光ビーム 4 を高速移動すると対物レンズ 3 に揺れが発生して、チルト測定値の誤差が大きくなるためである。

#### 【0087】

以上説明したように本実施の形態では、ドライブコントロール回路 15 が光ディスク 1 の傾斜状態を記憶しているので、発生するチルト量に応じて利得可変増幅器 13 の利得をリアルタイムにコントロールすることができるので、傾斜が大きくて大きなチルト量が発生する光ディスク 1 に対しても安定に情報記録を行うことが可能である。

#### 【0088】

次に、光ディスク 1 を CAV (Constant Angular Velocity) で回転させた場合について説明する。外周でのデータ転送速度を上げるため、光ディスク 1 を CAV で回転させて使用する場合がある。CAV で回転させた場合には特に外周部トラックにおいて線速度が増加するので実施の形態 1 で説明したような状況が発生しやすくなる。一方、上述したようにドライブコン

トロール回路 15 は光ビーム 4 の位置およびスピンドルモータ 5 の回転数を管理しているので、光ビーム 4 が位置しているトラックの線速度に応じて利得可変増幅器 13 の利得を切り替えることが可能である。

#### 【0089】

(実施の形態 3)

ところで上述したように、光ディスク 1 のトラックへの情報記録は、記録膜を光ビームで加熱し、記録膜の一部を蒸発させ、記録膜の反射率を未記録状態の膜とは異ならせることによって行っている。従って、記録マークを生成するためには光ディスク 1 の記録膜の温度が必要十分な温度まで上昇する必要がある。ところが光ディスク 1 自体の温度が低い場合（例えば図 5 中の起点付近）には、通常の強度の光ビームを照射しただけでは記録膜の温度を十分上昇させることができず、マーク形成が遅れるので図 2 中の期間 T1～T2 に示したように反射光量が V3 に保持される領域が発生する。以上説明したように、この状態が発生するとトラッキング制御系のゲインが低下して不安定になる。これを対策するためには光ディスク 1 の温度に応じて利得可変増幅器 13 の利得を変化させればよい。これを図 4 を用いて説明する。

#### 【0090】

図 4 は本実施の形態 3 の構成と動作を説明するための図である。図 4 において図 1 と同一の構成要素には同一の番号を付与している。図 4 中の 24 は温度計測回路である。温度計測回路 24 は温度センサーおよびバッファアンプ等で構成される。ドライブコントロール回路 15 は内部に備えた A/D 変換器を介して温度計測回路 24 の出力を取り込む。温度計測回路 24 の温度センサーは光ディスク 1 の極近くに配置され光ディスク 1 の温度を計測する。温度計測回路の出力は、ドライブコントロール回路 15 内部に備えた A/D 変換器を介してドライブコントロール回路 15 に取り込まれる。ドライブコントロール回路 15 の EEPROM に、例えば光学式記録再生装置を製造する等に温度計測回路校正用のデータを蓄えておけば光ディスク 1 の温度を比較的正確に計測することが可能である。

#### 【0091】

以上のように光ディスク 1 の温度を検出し、それに応じて利得可変増幅器の利

得を変化させるので図2中の期間T1～T2に示す状態が発生してもトラッキング制御系を安定化することが可能である。

#### 【0092】

次に、これをさらに具体的に説明する。光ディスク1の温度変化の様子を図5に示す。図5においては、説明を簡略化するため、光学式記録再生装置庫内温度は一定にしている。また、図5の光ディスク1は、ドライブ庫内温度よりも低温環境から装置内部に挿入されたものである。図5中の破線が光ディスク1自体の温度変化である。光ディスク1が倉内温度と等しくなる時間tは光ディスク1の熱容量できまるので、図5に示す起点温度が測定できれば良い。この起点温度を測定する方法としては、例えば温度計測回路24中の温度センサーに昇降メカ（図示を省略）を取り付け、スピンドルモータ5を駆動する前に一度だけ光ディスク1に直接接触させて温度を測定してやれば良い。以上のようにしてドライブコントロール回路15は、この光ディスク1の温度に応じて利得可変増幅器13の利得を調整することが可能になる。

#### 【0093】

次に、情報を再生する場合について説明する。図4中の25は電圧比較器などによって構成された記録未記録判定回路である。トラック上に情報が記録済みの場合は、信号処理回路6より信号が出力されるので、これを電圧比較器で電圧比較し、比較結果をドライブコントロール回路15に出力する。ドライブコントロール回路15はトラック上に情報が記録されている場合には利得可変増幅器13の利得を下げる。これは図2中の期間T0～T1と期間T4～T5との比較からあきらかな様に、情報が記録されたトラックでは光量と信号振幅が低下するとともに、トラッキング誤差信号振幅が増加するためAGCを動作させると、トラッキング制御系のゲインが増加してしまうためである。

#### 【0094】

従って、情報が記録されていることが検出されたら、利得可変増幅器の利得を低下させることによって、情報再生時にもトラッキング制御系を安定化することが可能になる。また、情報検出回路の結果によって信号検出回路16内部のAGC回路の動作がON/OFFされる。これは、情報が記録されていないところで

は信号振幅を一定にするためのA G Cを不動作にするためである。信号が記録されていない場所でA G Cを動作させると、A G Cのゲインが必要以上に増加しすぎて不要なノイズを増幅してしまうことを防止するためである。

#### 【0095】

本発明は上記実施の形態によって何ら限定を受けない。上記実施の形態では作動増幅器11とトラッキング制御回路14の間に図6(A)に示すようにアッテネータ21、22とA G C回路12、利得可変増幅器13を設けて説明したが、図6(B)に示すようにアッテネータ21、22とA G C回路12と利得可変増幅器13を一体化した増幅器27を設けて構成にすることも可能である。増幅器27は具体的には、A G C回路出力段の増幅回路を外部から利得がコントロールできる形に構成することで実現可能である。あるいは図7(A)に示す様に光量と信号側に利得可変増幅器28を設けて構成にしても上記実施の形態1、2、3で説明した、記録時のT E / A S変動分を補償することが可能である。

#### 【0096】

またさらに、本実施の形態では記録時と再生時のレーザパワー強度の差によって発生する信号振幅変動はアッテネータ21、22によって吸収されるので、図7(B)に示すように記録時にはドライブコントロール回路15の出力によってA G C動作を停止可能なA G C回路29を設けて構成にすることも可能である。

#### 【0097】

また上記実施の形態ではアッテネータ21、22を差動増幅器11および加算器10と別に設ける場合を用いて説明を行ったが、差動増幅器、加算器内部にアッテネータを組み込む構成にしても良い。また上記実施の形態ではA G C回路12および利得可変増幅器13をハードウェアで構成して説明したが、トラッキング制御回路14とともにD S P等の内部にソフトウェアの処理として実現しても良い。

#### 【0098】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、線速度が高くなり情報記録時にトラック上に照射される光ビームの強度が等価的に低下することによって、記録時のA G C出力

が減少してトラッキング制御系のゲインが低下する場合にも、A G Cの後段に備えた利得可変増幅器によってゲインの低下分を補償してトラッキング制御系を安定化することが可能である。また、利得可変増幅器の利得は線速度に応じて切り替えることが可能であるため任意の線速度に対してトラッキング制御系を安定化することができる。

#### 【0099】

また本発明の光ディスクの内周領域には、該光ディスクの記録感度に関する情報が記録されており、本発明の光学式記録再生装置に該光ディスクが載置されて装置が起動するときに該光ディスクの記録感度にかんする情報を読み出し、利得可変増幅器の利得を該光ディスクの記録感度に適合させて調整することが可能である。これにより記録感度が極めて低い光ディスクが載置され、これに対して標準的な光ディスク用の光ビーム強度で情報記録を行ってA G C出力が低下してトラッキング制御系の利得が減少する場合が発生しても、これに対応してトラッキング制御系を安定化することができる。

#### 【0100】

また本発明によれば、発生するチルト量を検出しこれに応じて利得可変増幅器利得をコントロールするので、大きなチルトを有し情報記録時にはこのチルトによって等価的に記録時の光ビーム強度が低下してAGC出力が低下する光ディスクに対しても安定に情報記録を行うことが可能である。

#### 【0101】

さらに本発明によれば、スピンドルモータが等角速度（C A V）で回転している時には、光ビームの位置に応じて利得可変増幅器の利得を変化させているので、スピンドルモータをC A Vで回転させることにより光ビームの位置するトラック毎に線速度が変化する場合にもそれに応じて利得可変増幅器13の利得を切り替えるので光ディスク上のいずれの場所においても安定な情報記録が可能である。

#### 【0102】

また本発明によれば光ディスクの温度を推定し、これに応じて利得可変増幅器の利得を変化させるので、光ディスク自体の温度が低く、通常記録時の光ビーム

強度では十分に記録膜の温度を上昇させることができず、その結果としてA G C 出力が低下する状態が発生しても、これに対応してトラッキング制御系を安定化することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態における光学式記録再生装置の構成図

【図 2】

未記録、記録時、記録済みトラックでのトラッキング誤差信号と光量和信号の説明図

【図 3】

本発明の他の実施の形態における光学式記録再生装置の構成図

【図 4】

本発明の別の実施の形態における光学式記録再生装置の構成図

【図 5】

光ディスクの温度変化を説明する図

【図 6】

増幅手段の構成を説明する図

【図 7】

増幅手段の構成を説明する図

【図 8】

入力データと光ビーム強度変化の関係を説明する図

【図 9】

従来の光学式記録再生装置の構成図

【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 光ヘッド
- 3 対物レンズ
- 4 光ビーム
- 5 モータ

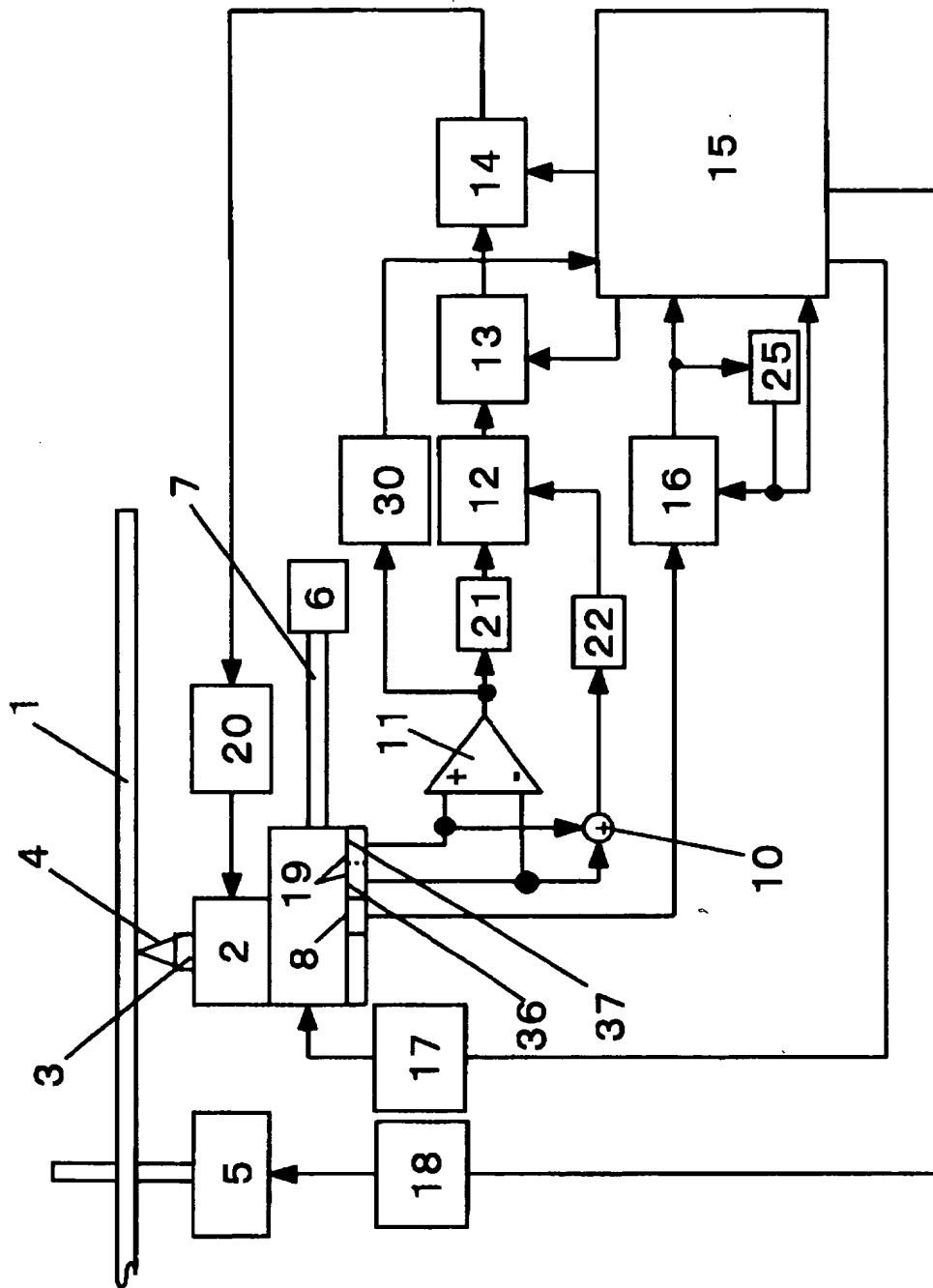
- 6 送りモータ
- 7 送りネジ
- 8 信号検出用光検出器
- 10 加算器
- 11 差動増幅器
- 12 A G C 回路
- 13、28 利得可変増幅器
- 14 トラッキング制御回路
- 15 ドライブコントロール回路
- 16 信号処理回路
- 17 レーザコントロール回路
- 18 モータ駆動回路
- 19 2分割光検出器
- 20 駆動回路
- 21、22 アッテネータ
- 23 チルト検出回路
- 24 温度計測回路
- 25 記録未記録判定回路
- 26 検索制御回路
- 27 A G C と利得可変増幅器を一体にした増幅器
- 29 A G C 回路
- 30 アドレス信号処理回路
- 31 溝深さを変化させて情報を記録する光ディスク
- 32 利得可変増幅器
- 33 情報検出回路
- 34 マイクロコンピュータ
- 35 駆動回路を内蔵したトラッキング制御回路
- 36、37 セル



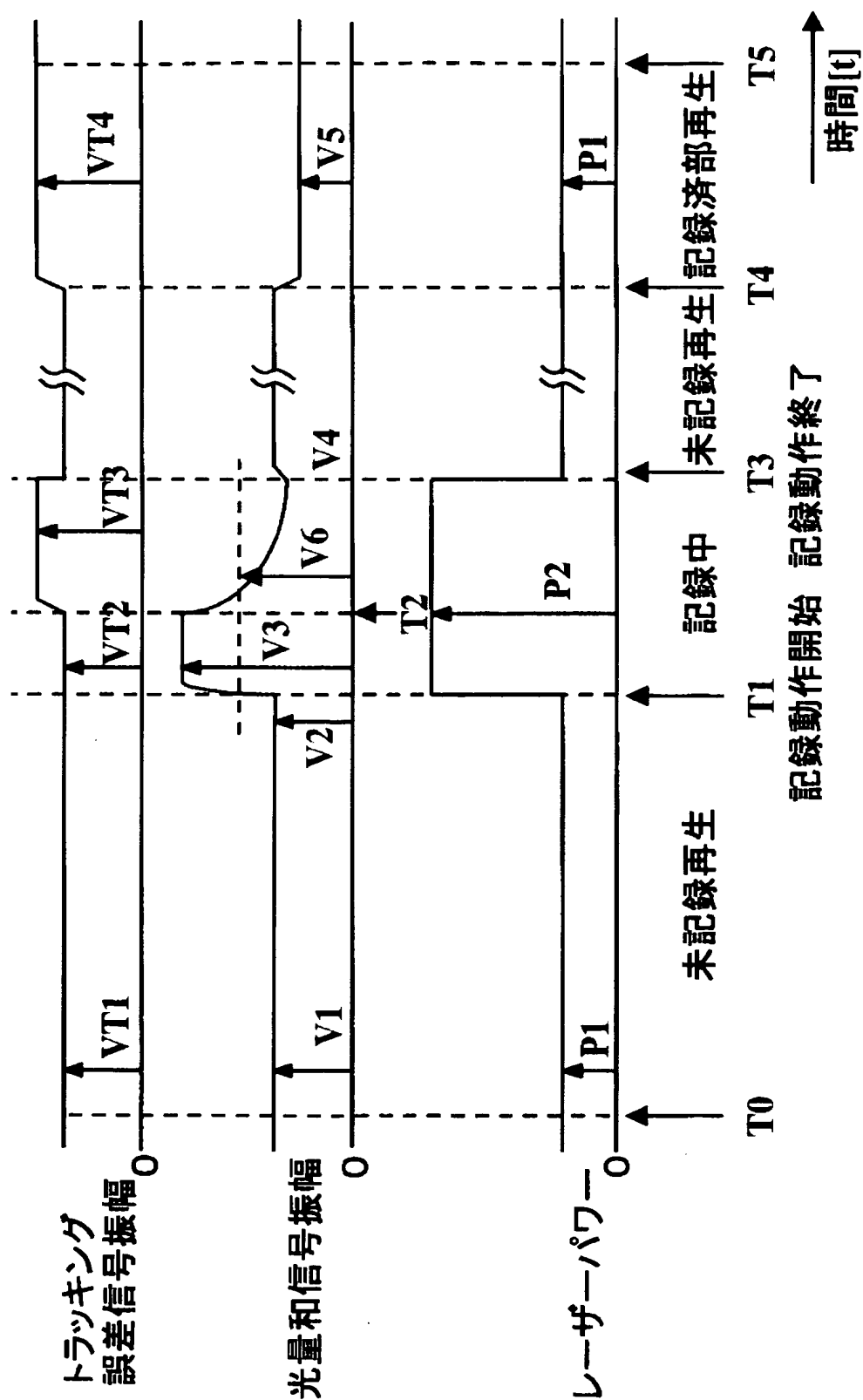
【書類名】

図面

【図 1】



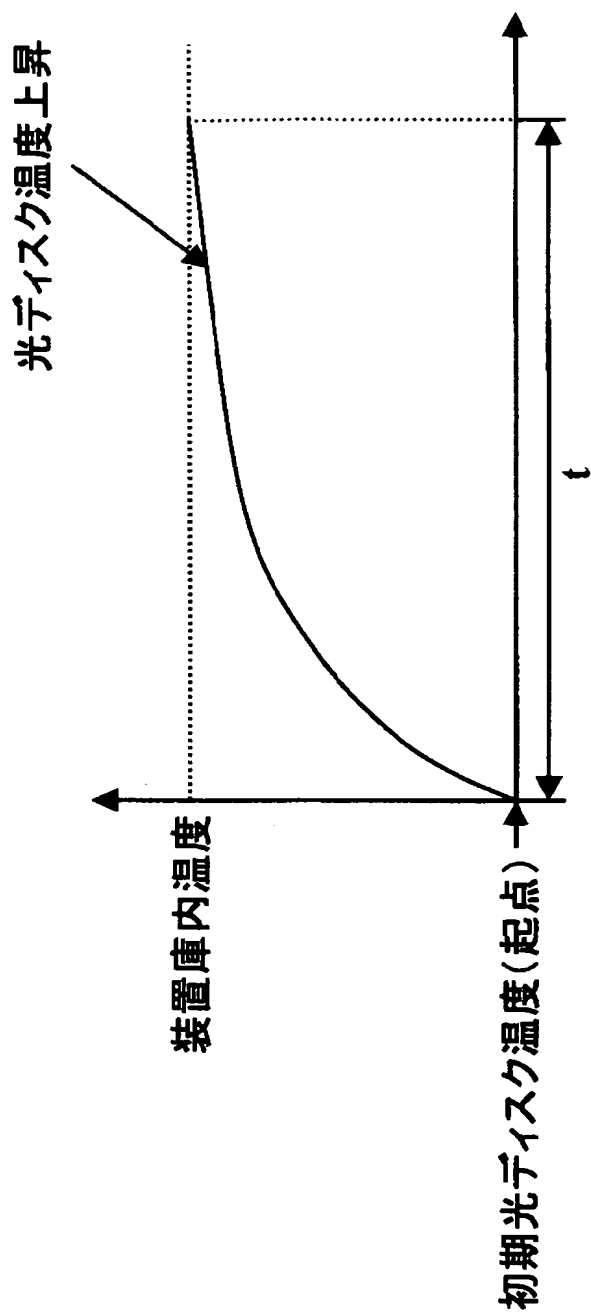
【図2】



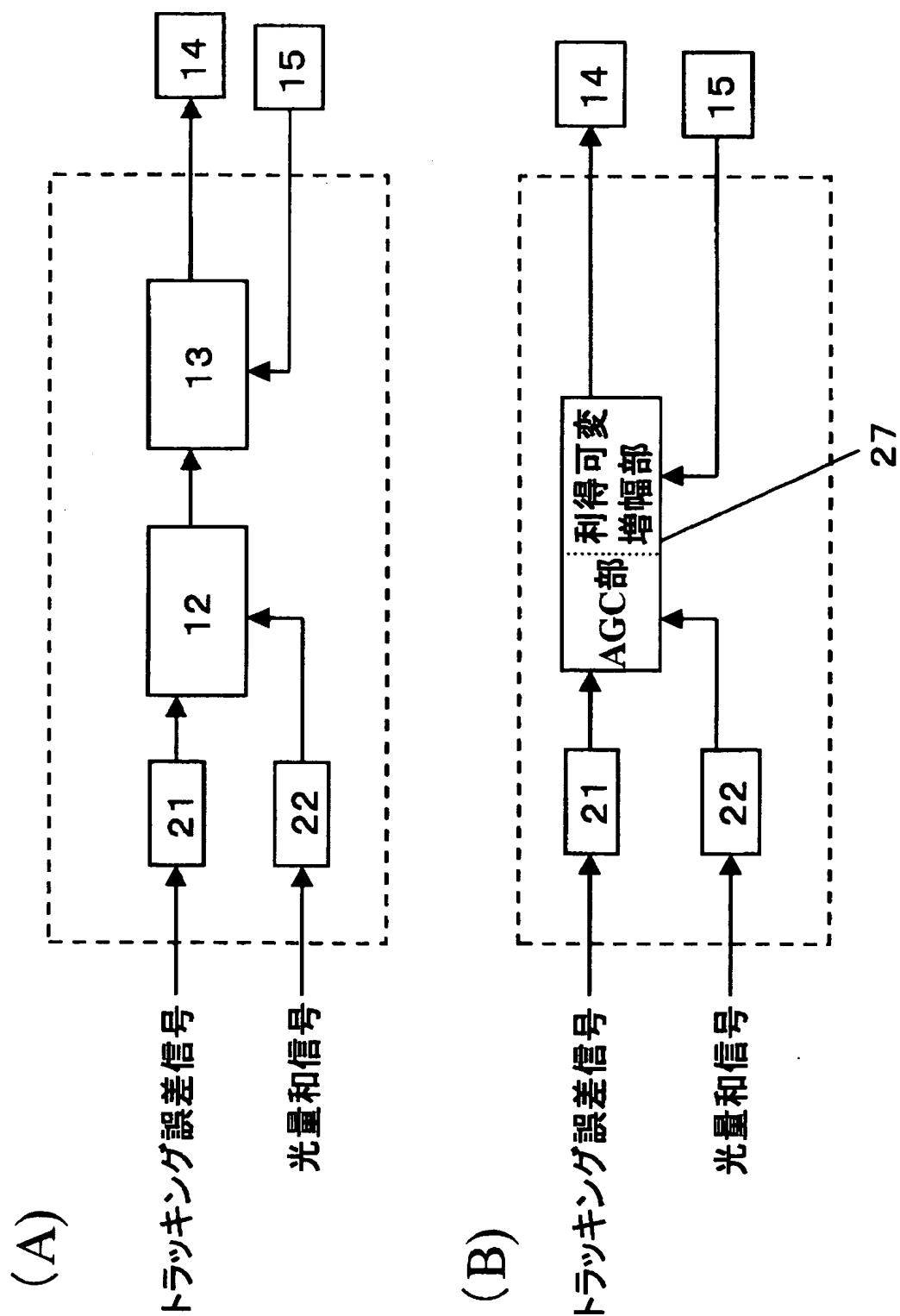




【図 5】

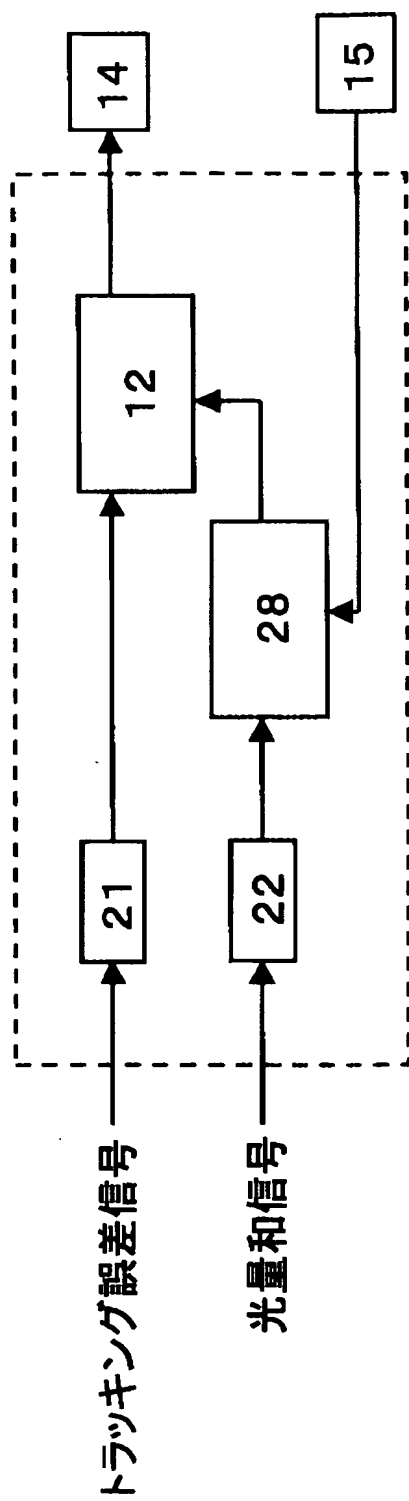


【図6】

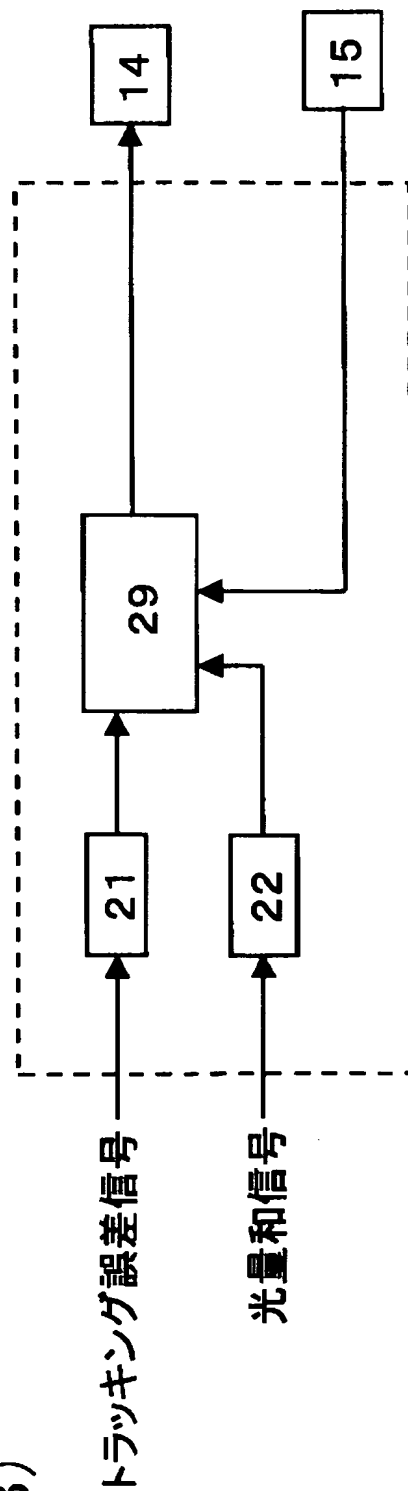


【図 7】

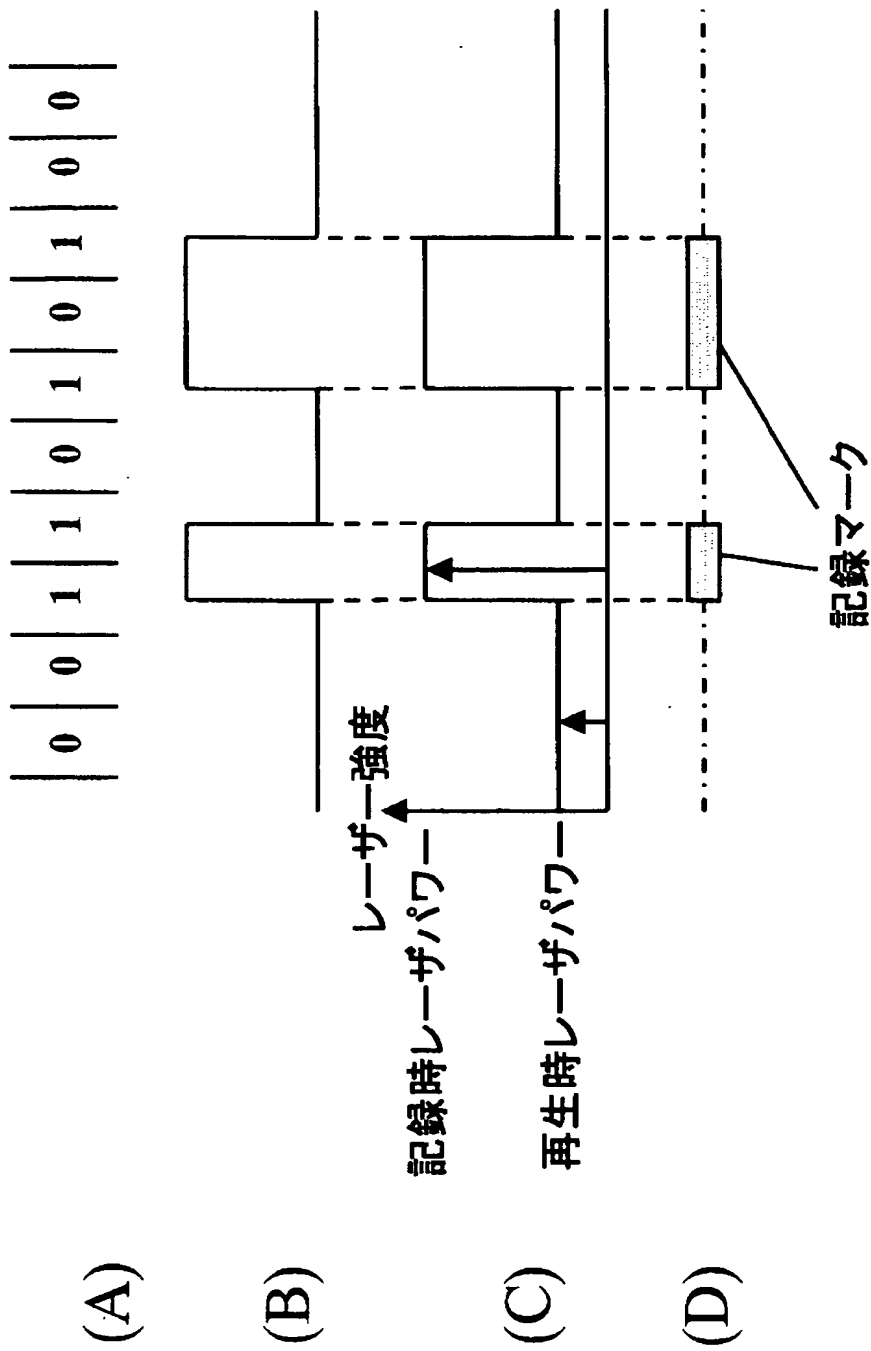
(A)



(B)

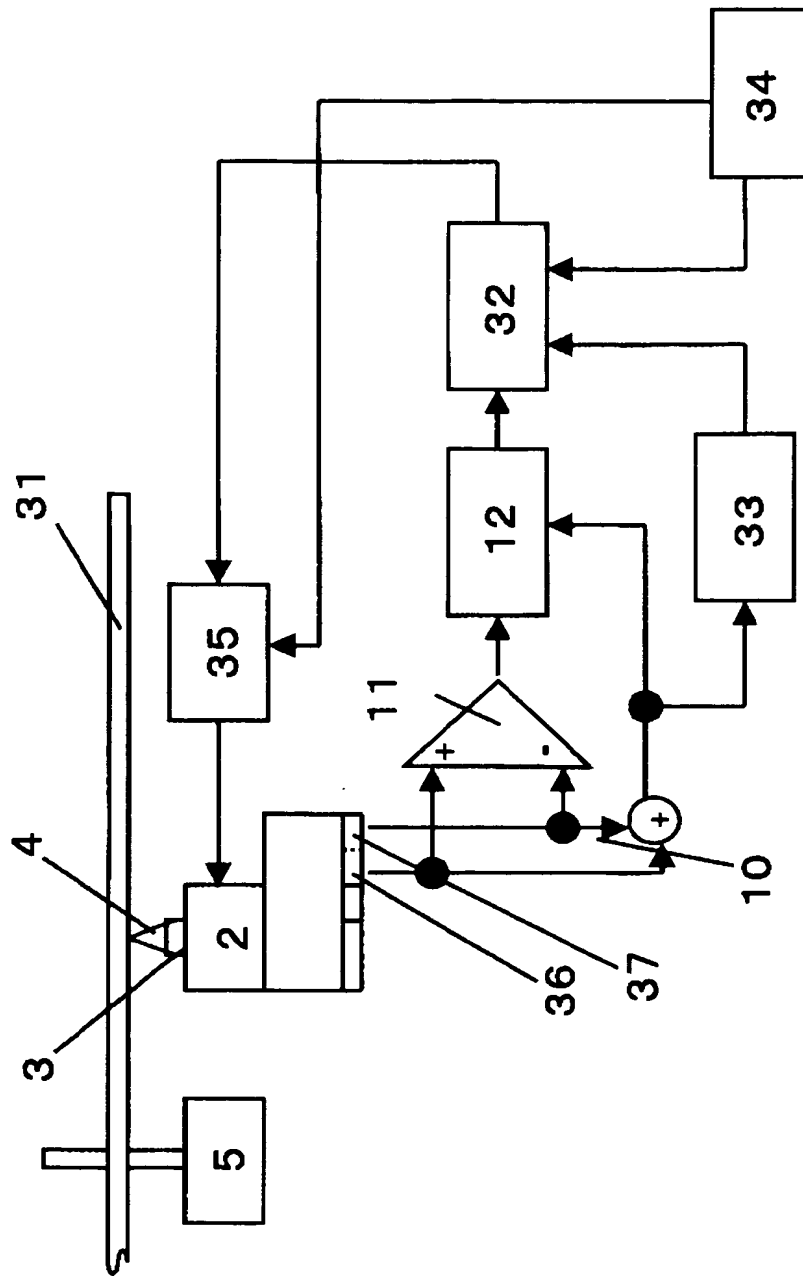


【図 8】





【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録条件によって、光ディスク上に照射されるパワーが適正值からずれ、A G C出力が低下してトラッキング制御が不安定になる。

【解決手段】 2分割光検出器19からの信号を差動増幅器11、アドレス信号処理回路30を介すると平行して、信号検出用光検出器8の信号は信号処理回路16を介しドライブコントロール回路15に周力されどライブ制御回路14に出力する。また、差動増幅器11の信号はA G C回路12及び利得可変増幅器13を介してドライブ制御回路14に出力する。このドライブ制御回路14の出力を光ビーム4を駆動する駆動回路20に入力することで光ディスク1に適正な光量を制御でき、トラッキング制御を安定化できる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 0 9 3 2 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社